

سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی برای ایران و تأثیر شوک‌های آن بر نرخ ارز

مهدی بهنام*
ابوالفضل عباسی**
احمد صباحی***
فاطمه مقتدایی****

DOI: <https://doi.org/10.22096/esp.2024.2010747.1734>

[تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۵]

چکیده

تحقیقات بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد وضعیت قیمت نفت و نااطمینانی‌های ناشی از آن، در شکل‌دهی چرخه‌های تجاری اقتصاد جهان و ایران نقش دارد. منتهی آنچه به‌مثابه نااطمینانی در این تحقیقات سنجیده شده است، هنوز موضوعی ابهام‌انگیز است. در سال‌های اخیر، با هدف رفع این ابهام و روشن‌شدن تمایز مفهومی نااطمینانی و ریسک، مجموعه‌ای از تحقیقات اقدام به پرداختن به این موضوع نموده و روش‌های مختلفی نیز برای سنجش نااطمینانی ارائه داده‌اند. در این پژوهش شاخصی جدید از نااطمینانی قیمت نفت بر اساس داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی موتور جست‌وجوی گوگل (GT-OPUX) برای ایران ارائه خواهد شد که به نظر قرابت بیشتری نسبت به سایر شاخص‌ها با مفهوم اصلی نااطمینانی دارد؛ همچنین شاخص ارائه‌شده حائز مزایایی ازجمله برخط بودن است که برای محاسبه آن نیازی به در اختیار داشتن قیمت نفت وجود ندارد. علاوه بر این، ضمن بررسی و مقایسه مزایا و معایب و ابعاد مختلف این شاخص، با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (VAR)، اثرات شوک‌های آن نیز بر نرخ ارز مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، در بازه سال‌های ۱۳۸۶-۹۸ شوک‌های شاخص نااطمینانی قیمت نفت ارائه‌شده، تأثیر معناداری بر نرخ رشد قیمت ارز حقیقی در ایران نداشته است.

واژگان کلیدی: نااطمینانی نفت؛ اندازه‌گیری نااطمینانی؛ شاخص جست‌وجوی اینترنتی؛ قیمت نفت.
طبقه‌بندی موضوعی: F31, D80, D83, Q43.

* دانشیار، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول)

Email: m.behname@um.ac.ir

** دانشجوی دکتری توسعه اقتصادی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.

Email: gtb_true@yahoo.com

Email: sabahi@um.ac.ir

*** دانشیار، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.

**** دانشجوی دکتری توسعه اقتصادی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.

Email: f.moghtadaei@mail.um.ac.ir



۱. مقدمه

با وقوع بحران مالی سال ۲۰۰۸، نااطمینانی در فضای اقتصادی کشورها افزایش یافت و بسیاری از کشورها و نهادهای اقتصادی به منظور کاهش نوسانات و بی‌ثباتی اقتصادی، اقدام به اصلاح سیاست‌ها و توصیه‌های سیاستی خود نمودند. در همین راستا توجه پژوهشگران اقتصادی به این حوزه جلب شده و مطالعات زیادی به بررسی آثار نااطمینانی بر فضای اقتصادی پرداختند.

در اقتصاد ایران نیز پس از مواجه شدن با شرایط نااطمینانی ناشی از سیاست‌های داخلی و بحران‌های جهانی، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، در سال ۱۳۹۲، توسط مقام معظم رهبری ابلاغ شد. در ابتدای مقدمه این سیاست‌ها آمده است: «ایران اسلامی با استعدادهاى سرشار معنوی و مادی و ذخایر و منابع غنی و متنوع و زیرساخت‌های گسترده و مهم‌تر از همه، برخورداری از نیروی انسانی متعهد و کارآمد و دارای عزم راسخ برای پیشرفت، اگر از الگوی اقتصادی بومی و علمی برآمده از فرهنگ انقلابی و اسلامی که همان اقتصاد مقاومتی است، پیروی کند نه تنها بر همه مشکلات اقتصادی فائق می‌آید و دشمن را که با تحمیل یک جنگ اقتصادی تمام عیار در برابر این ملت بزرگ صفا‌رایی کرده، به شکست و عقب‌نشینی وای می‌دارد، بلکه خواهد توانست در جهانی که مخاطرات و بی‌اطمینانی‌های ناشی از تحولات خارج از اختیار، مانند بحران‌های مالی، اقتصادی، سیاسی و ... در آن رو به افزایش است، با حفظ دستاوردهای کشور در زمینه‌های مختلف و تداوم پیشرفت و تحقق آرمان‌ها و اصول قانون اساسی و سند چشم‌انداز بیست ساله، اقتصاد متکی به دانش و فناوری، عدالت بنیان، درون‌زا و برون‌گرا، پویا و پیشرو را محقق سازد و الگویی الهام‌بخش از نظام اقتصادی اسلام را عینیت بخشد». بنابراین، بر اساس این پیام، هدف از سیاست‌های اقتصاد مقاومتی علاوه بر مقابله با تحریم و جنگ اقتصادی، فائق آمدن بر بی‌اطمینانی‌های اقتصادی دنیای امروز عنوان شده است. مثال‌های زیادی از ایجاد شرایط نااطمینانی و واکنش فعالان اقتصادی در کشورمان در این زمینه وجود دارد. تصویب طرح هدفمندی یارانه‌ها در سال ۱۳۸۹ و اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، تصویب تحریم‌های هسته‌ای و خروج آمریکا از برجام، ناآرامی‌های بازار ارز و سکه، همه‌گیری ویروس کرونا و ... از جمله مواردی است که نشان از شرایط نااطمینانی اقتصادی در کشور دارد.

به منظور تشخیص نااطمینانی و آثار اقتصادی آن در گام نخست باید آن را شناخت و شاخصی مناسب که از نظر مفهومی با تعریف نااطمینانی تناسب داشته باشد، برای سنجش آن به دست آورد. روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری نااطمینانی ابداع شده است. در این

پژوهش روشی جدید بر مبنای داده‌های حاصل از جست‌وجوهای اینترنتی، برای قیمت نفت که یکی مهم‌ترین عوامل نااطمینانی در اقتصاد ایران است ارائه خواهد شد. به نظر می‌رسد استفاده از داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی برای کشف و اندازه‌گیری نااطمینانی، از نظر مفهومی، نزدیک‌ترین روش به مفهوم ذهنی نااطمینانی است و شامل ویژگی‌های برجسته دیگری از جمله آنی‌بودن و به‌روز بودن است.

در این مقاله ابتدا به بررسی مبانی نظری رابطه قیمت نفت و ارز، نااطمینانی پرداخته شده و روش‌های اندازه‌گیری نااطمینانی بیان شده و مروری بر پژوهش‌های گذشته انجام شده است. سپس به معرفی شاخص نااطمینانی و متغیرهای مدل در بخش روش تحقیق پرداخته‌ایم و در بخش‌های بعدی به تحلیل نتایج و نتیجه‌گیری پرداخته شده و در نهایت پیشنهادهایی در راستای موضوع ارائه شده است.

۲. مبانی نظری

۲-۱. رابطه قیمت نفت و نرخ ارز

به‌طور کلی ادبیات پژوهشی، سه بستر انتقال مستقیم قیمت نفت و نوسان‌های آن به نرخ ارز را در نظر می‌گیرد: (۱) شرایط بستر تجارت؛ (۲) بستر اثر ثروت و (۳) بستر بازتخصیص دارایی‌ها.^۱ عوامل دیگری نیز از جمله عوامل و شوک‌های خارجی، تولید ناخالص داخلی، نرخ بهره، قیمت سهام، انتظارات و نااطمینانی به‌صورت مشترک و غیر مستقیم بر قیمت نفت و نوسان‌های ارزی تأثیرگذار هستند.

بنابراین، می‌توان گفت اثر افزایش قیمت نفت و نوسان‌های آن بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت به چندین عامل وابسته بوده که مهم‌ترین آن به ساختار اقتصادی آن کشور و نحوه هزینه‌کرد درآمدهای نفتی بستگی دارد. یکی از عارضه‌های ایجادشده در این اقتصادها در ادبیات اقتصادی، بیماری هلندی (Dutch disease) نام دارد که مهم‌ترین علت آن تغییرات در نرخ ارز حقیقی است. در ایران صادرات نفت خام منبع اصلی و عمده درآمد ارزی کشور بوده است. در چنین حالتی کشور از نظر کسری بودجه، تورم و ارزش پول ملی وابستگی زیادی به قیمت نفت دارد. به‌طوری که با نوسان‌های قیمت نفت، برنامه‌های توسعه اقتصادی دچار فراز و نشیب‌های زیادی شده است. دلیل این موضوع نااطمینانی‌های حاصل از

1. Maurizio Michael Habib, Sascha Bützer, and Livio Stracca, "Global Exchange Rate Configurations: Do Oil Shocks Matter?" *IMF Economic Review* 64, no. 3 (2016): 443-470, doi:10.1057/imfer.2016.9.

شوک‌های نفتی است که برنامه‌ریزان را ناچار به تغییر برنامه‌های خود می‌نماید؛ همچنین نوسان‌های قیمت نفت از عوامل مؤثر بر نوسانات ارزی در ایران و سایر کشورهای اوپک عنوان شده است.^۲

۲-۲. نااطمینانی

در بین اقتصاددانان در مورد تعریف نااطمینانی و اینکه چطور در توسعه تئوری اقتصاد مؤثر است اجماع وجود ندارد.^۳ بحران مالی سبب شد توجه اقتصاددانان دوباره به این بحث حل نشده جلب شود.

«اقتصاد نااطمینانی» (Economics of Uncertainty) به‌طور ویژه روی این موضوع تمرکز می‌کند که چگونه کمبود اطلاعات بر روی تصمیمات افراد اثر می‌گذارد. از این رو، نااطمینانی وضعیتی از ندانستن و کمبود اطلاعات است. تا همین قرن گذشته، عوامل طبیعی اصلی‌ترین منبع بروز نااطمینانی بود؛ چراکه بیشتر فعالیت‌های اقتصادی در دامنه فعالیت‌های کشاورزی و دامداری قرار می‌گرفت و مردم برای تأمین نیازهای خود، به‌طور مستقیم به طبیعت وابسته بودند و از طرفی کم‌بودن دانش بشر در مورد طبیعت، بروز نااطمینانی را رقم می‌زد. امروزه با پیچیده‌شدن فعالیت‌ها و روابط اجتماعی و اقتصادی، عمده‌ترین منبع نااطمینانی فعالیت‌های بشر است. یکی از مهم‌ترین مثال‌ها برای آن، وقوع بحران مالی سال ۲۰۰۸ میلادی است که سبب افزایش شدید نااطمینانی در فضای اقتصادی کشورها شد. این موضوع توجه اقتصاددانان به این حوزه را بیش از پیش جلب نمود تا آثار آن را بر فعالیت‌های اقتصادی مورد ارزیابی و پژوهش قرار دهند. مطالعات نشان می‌دهد که نااطمینانی نقش مهمی را در ایجاد چرخه‌های تجاری ایفا می‌کند. نااطمینانی در رونق‌های تجاری کاهش یافته و در رکود افزایش می‌یابد.^۴

۲-۲-۱. نااطمینانی از دیدگاه تاریخی

از نظر دیدگاه تاریخی به مفهوم نااطمینانی، اقتصاددانان به دو دسته تقسیم می‌شوند. فهم این دو رویکرد و تفاوت‌های آن به منظور فهم تفاوت‌های خط‌مشی‌گذاری‌ها ضروری است.^۵

۲. علیرضا شکیبایی، عباس افلاطونی، و لیلی نیکبخت، «بررسی رابطه بلندمدت بین نرخ ارز و قیمت‌های نفت در کشورهای عضو اوپک»، مجله دانش و توسعه ۱۵، شماره ۲۵ (۱۳۸۷): ۶۷-۸۵.

3. Tony Lawson, "Probability and Uncertainty in Economic Analysis," *Journal of Post Keynesian Economics* 11, no. 1 (1988): 38-65.

4. Scott R. Baker, Nicholas Bloom, and Steven J. Davis, "Measuring Economic Policy Uncertainty," *The Quarterly Journal of Economics* 131, no. 4 (2016, November): 1593-1636.

5. Louise Davidson, *Uncertainty, International Money, Employment and Theory: Volume 3: The Collected Writings of Paul Davidson* (London: Palgrave Macmillan, 1999), 30-37.

۲-۱-۲-۲. دیدگاه کلاسیک به نااطمینانی

ریکاردو،^۶ در سال ۱۹۷۲ اقتصاد را در اطمینان کامل می‌دید. در این دیدگاه تمامی افراد در شرایط برخورداری از اطلاعات کامل و صحیح نسبت به آینده فرض می‌شدند و فضای اقتصادی در برابر کنش‌های انسانی، تغییرناپذیر و ثابت در نظر گرفته می‌شد.

در دهه ۱۹۷۰، تحلیل‌های ریسک کلاسیکی به تئوری «انتظارات عقلایی» راه یافت که در آن افراد بر اساس توزیع احتمال ذهنی خود که همانند توزیع احتمال تغییرناپذیر عینی فرض می‌شود، اقدام به اتخاذ تصمیم می‌نمایند.^۷ امروزه اقتصاددانان مرسوم (ارتدکس) (Orthodox economists) نااطمینانی را مترادف با توزیع احتمالات عینی تفسیر می‌کنند^۸ که حاکم بر رویدادهای آینده است و درواقع انحراف استاندارد، معیار کمی اندازه‌گیری نااطمینانی (ریسک احتمالی) است. این نحوه برچسب‌گذاری به اقتصاددانان مرسوم (ارتدکس) این امکان را داد تا صرفاً با وارد کردن تخمین ریسک احتمالی به مدل‌های قبلی که با فرض وجود اقتصاد در اطمینان کامل انجام گرفته بود، آنها را حفظ کرده و ادامه دهند. با این حال تلفیق مفهوم ریسک با نااطمینانی ممکن است تصمیم‌گیران اقتصادی را دچار این خطا کند که تصمیماتشان همیشه با حد مشخصی از ریسک درست از آب درمی‌آید. این موضوع به این دلیل است که در نظریه «انتظارات عقلایی» (Rational Expectations) با در نظر گرفتن انحراف معیار توزیع احتمالی عینی به مثابه معیار نااطمینانی، فرض بر این است که به‌طور متوسط -لااقل در بلندمدت- اقدامات اقتصادی شکل گرفته بر اساس انتظارات، دقیقاً همانی است که در دنیای واقعی رخ خواهد داد.^۹

۲-۱-۲-۲. دیدگاه کینزی به نااطمینانی

با شروع کار فرانک نایت^{۱۰} در سال ۱۹۲۱، اقتصاددانان بین مفهوم ریسک و نااطمینانی تمایز قائل شدند؛ چراکه توزیع احتمال ریسک با استفاده از توزیع بسامدهای گذشته قابل اندازه‌گیری است، درحالی‌که نااطمینانی اینگونه نیست. اساس تمایز نایت بین ریسک و

6. David Ricardo, *On the Principles of Political Economy and Taxation* (London: John Murray, 1817).

7. Robert E Lucas, "Expectations and the neutrality of money," *Journal of Economic Theory* 4, no. 2 (April 1972): 103-124.

8. Robert E. Lucas and Thomas J. Sargent, *Rational Expectations and Econometric Practice* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1981).

9. Davidson, *Uncertainty, International Money*, 30-37.

10. Frank H. Knight, *Risk, Uncertainty, and Profit* (New York: Houghton Mifflin, 1921).

نااطمینانی این فرض است که انتخاب‌های اقتصادی تنها با قید ناقص بودن دانش و اطلاعات بشر امکان‌پذیر است. نایت نشان می‌دهد که سود، تنها در بازارهای ناقص از نظر اطلاعات قابل دستیابی است. از این رو، نایت مدل بازارهای کامل در نظریه انتخاب عقلانی را نمی‌پذیرد و در نتیجه منکر رویکرد حداکثرسازی مطلوبیت در انتخاب اقتصادی می‌گردد. او در کتاب خود به چگونگی تصمیم‌گیری عوامل اقتصادی در شرایط نااطمینانی می‌پردازد و بنیان درک مدرن از حدود دانش بشری در اقتصاد که در سه مرحله: اطمینان، ریسک و نااطمینانی تقسیم‌بندی می‌شود را بیان می‌نماید. بر اساس تحلیل نایت، نااطمینانی قابل اندازه‌گیری با توزیع‌های احتمال، «ریسک» و شرایطی که در آن هیچ‌گونه محاسبه عینی احتمال مقدور نبوده و تنها تخمینی از عین وجود داشته باشد، «نااطمینان» خوانده می‌شود؛ از این رو انتخاب‌ها در شرایط نااطمینانی در واقع حدس و گمان‌های تصادفی هستند و نه انتخاب عقلایی.^{۱۱} در سال ۱۹۳۶، کینز^{۱۲} در این زمینه تحولی ایجاد نمود و تفاوت قائل شدن بین مفهوم ریسک و نااطمینانی را در درک الف) عملکردهای اقتصاد بازار و ب) نقش دولت در بازار، مهم دانست. محور اصلی نظریه کینز، رابطه بین پول و نااطمینانی است. برخلاف اقتصاددانان مرسوم امروزی، کینز^{۱۳} برای تفسیر خود از نااطمینانی، از روش‌های آماری استفاده نکرد. او بیان کرد نااطمینانی زمانی رخ می‌دهد که هیچ مبنای علمی برای محاسبه توزیع احتمال وجود نداشته باشد.

در این تحقیق، نظریه دوم که بین ریسک و نااطمینانی تفاوت قائل شده است استفاده می‌گردد. اگر متغیر واجد نااطمینانی باشد، الگوهای ریسکی قادر نخواهند بود رفتار آن را به درستی توضیح دهند.

۲-۳. روش‌های اندازه‌گیری نااطمینانی

می‌توان روش‌های اندازه‌گیری نااطمینانی را در چهار گروه تقسیم‌بندی کرد:

۱) شاخص‌های نااطمینانی بر پایه بازارهای مالی؛

۲) شاخص‌های نااطمینانی بر پایه پیش‌بینی‌پذیری؛

11. Julia Köhn, *Uncertainty in Economics: A New Approach* (Berlin: Springer International Publishing, 2017).

12. John Maynard Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money* (New York: Harcourt, 1936).

13. John Maynard Keynes, "The General Theory of Employment," *The Quarterly Journal of Economics* 51, no. 2 (Feb 1937): 209-223.

سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس ... / بهنام، عباسی و ... ۲۰۷

۳) شاخص‌های نااطمینانی بر پایه اخبار رسانه‌ها؛^{۱۴}

۴) استفاده از داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی برای سنجش نااطمینانی.

این شاخص‌ها هرکدام دارای مزیت‌ها و معایبی است. مسئله اصلی در مورد سه گروه اول از یک سو سلیقه‌ای بودن انتخاب وقایع خاصی است که از داده‌های مستقیماً مشاهده‌پذیر صورت می‌گیرد. از طرف دیگر، اگرچه رویکردهای روش‌شناختی آنها از نظر آماری و اقتصادی مناسب به نظر می‌رسد، اولاً، بسیار پیچیده بوده و ثانیاً، با مفهوم اصلی نااطمینانی که یک مفهوم ذهنی است به‌طور مستقیم مرتبط نیست و به‌صورت ضمنی آن را بیان می‌نماید و در واقع از مفهوم نااطمینانی بسیار دور بوده و بیشتر به اندازه‌گیری و سنجش نوسان‌ها و بی‌ثباتی‌های متغیرها می‌پردازد.

۳. مروری بر پژوهش‌های پیشین

۳-۱. مطالعات خارجی

ظاهراً اولین مقاله مربوط به کاربرد داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی در پیش‌بینی‌های اقتصادی، توسط اتریچ و همکاران^{۱۵} در سال ۲۰۰۵ در مورد بررسی نرخ بیکاری در آمریکا نوشته شد است.

پریس و همکاران^{۱۶} در سال ۲۰۱۳ در مطالعه‌ای با عنوان «کمی‌سازی رفتار مبادله‌ای در بازارهای مالی با استفاده از گوگل ترندز» با بررسی تغییرات حجم جست‌وجوهای انجام‌شده پیرامون واژگان مرتبط با بازارهای مالیدر سامانه گوگل ترندز، الگوهای هشداردهنده از تحرکات بازار سرمایه استخراج کردند که نشانه‌های آینده بازار است.

بونتیمپی و همکاران^{۱۷} در سال ۲۰۱۶، از شاخص حجم جست‌وجوی اینترنتی برای بررسی نااطمینانی سیاست‌گذاری در کشور آمریکا استفاده نمودند. بدین منظور هشت گروه از سیاست‌های دولت انتخاب شد: سیاست‌های مالی، سیاست‌های پولی، مراقبت‌های پزشکی،

14. Maria Elena Bontempi, Roberto Golinelli, and Matteo Squadrani, "A New Index of Uncertainty Based on Internet Searches: A Friend or Foe of Other Indicators?" *Quaderni - Working Paper DSE*, no. 1062 (March 2016).

15. Michael Ettredge, John Gerdes, and Gilbert Karuga, "Using Web-based Search Data to Predict Macroeconomic Statistics," *Communications of the ACM* 48 (2005): 87-92.

16. Tobias Preis, Helen Moat, and H. Eugene Stanley, "Quantifying Trading Behavior in Financial Markets Using Google Trends," *Scientific Reports* 3, no. 1684 (2013): 1-6.

17. Bontempi, Golinelli, and Squadrani, "A New Index of Uncertainty".

جنگ و امنیت ملی، قوانین و مقررات، بدهی‌های خارجی و بحران مالی، برنامه‌های حمایتی و سیاست‌های مربوط به تجارت. برای استخراج شاخص نااطمینانی در این هشت حوزه، ۱۸۴ واژه مرتبط انتخاب گردید. این واژگان در ۲۴ زیرگروه تقسیم‌بندی شدند؛ سپس با استفاده از روش جمع‌سازی بیزی این ۲۴ زیرگروه به ۸ شاخص حجم جست‌وجوی اینترنتی تبدیل گردید. هر یک از شاخص‌ها نشان‌دهنده نااطمینانی در یک حوزه سیاست‌گذاری بود و از مدل VAR برای بررسی و تحلیل رابطه شوک‌های نااطمینانی با پویایی بازار کار و تولید صنعتی آمریکا استفاده کردند.

بناپارت، فابوزی و کوسلوفسکی^{۱۸} در سال ۲۰۲۰، شاخصی از نااطمینانی قیمت نفت را بر اساس تجزیه و تحلیل محتوای روزنامه‌ها و شبکه‌های اجتماعی همچون توییتر ارائه دادند. نتایج پژوهش وی نشان می‌دهد که شاخص نااطمینانی قیمت نفت (OPUX)، شاخص موجود در این حوزه، یعنی شاخص نوسان‌های نفت ETF (OVX) را ارتقا می‌دهد. همچنین شاخص OPUX نسبت به OVX، آینده نوسان‌های بازار نفت را بین ۱۲.۱٪ تا ۳۳٪ بهتر پیش‌بینی می‌کند. درواقع روزنامه‌ها و شبکه‌های اجتماعی پیش‌بینی خوبی از آینده بازار نفت به دست می‌دهند.

واینبرگ^{۱۹} در سال ۲۰۲۰، از داده‌های جست‌وجوی گوگل برای ایجاد شاخص عدم قطعیت روندهای گوگل (GTU) که معیار هفتگی عدم قطعیت پیرامون سیاست‌های اقتصادی در چهار اقتصاد بزرگ اتحادیه اروپا: آلمان، فرانسه، ایتالیا و اسپانیا است، استفاده کرد.

کرمیان و گوکمن اوغلو^{۲۰} در سال ۲۰۲۲، در پژوهشی تحت عنوان: بیت کوین، عدم قطعیت و جست‌وجوهای اینترنتی، به بررسی قدرت پیش‌بینی حجم پرس‌وجوهای مربوط به عدم قطعیت اقتصادی و شاخص عدم قطعیت کلان اقتصادی بر بازده بیت کوین پرداخت. داده‌ها شامل ۱۱۸ مشاهده ماهانه از سپتامبر ۲۰۱۰ تا ژوئن ۲۰۲۰ بود. یافته‌ها نشان داد که نتایج آزمون‌های معمولی و کمی تحت تأثیر انتخاب روش، تفاوت‌های اساسی دارند و این نتایج بر اهمیت انتخاب روش در تجزیه و تحلیل بازده بیت کوین تأکید می‌کند.

18. Yosef Bonaparte, Frank J. Fabozzi, and David Koslowsky, "Can Commodity Price Uncertainty Indexes Be Improved by Capturing Media Information? The Case of Oil Price Uncertainty," *The Journal of Alternative Investments* 22, no. 4 (Spring 2020): 41-58.

19. Luisa Weinberg, "The Google Trends Uncertainty (GTU) Index: A Measure of Economic Policy Uncertainty in the EU Using Google Trends," *Undergraduate Economic Review* 17 (2020): 2.

20. Matin Keramiyan and Korhan K. Gokmenoglu, "Bitcoin, uncertainty and internet searches," *Studies in Economics and Finance* (2022): n. pag.

سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس ... / بهنام، عباسی و ... ۲۰۹

واسوانی و پادمجا^{۲۱} در سال ۲۰۲۳ با استفاده از شاخص عدم قطعیت سیاست اقتصادی جدید و نوآورانه (EPU) و شاخص حجم جست‌وجوی گوگل (GSVI) تأثیر جریان اطلاعات روند شاخص بازار سهام را بر فعالیت بازار مشتقات بررسی کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که EPU و GSVI تأثیر مثبت و قابل توجهی بر گردش مالی کل مشتقات دارند.

افخمی و همکاران^{۲۲} در سال ۲۰۱۷ در مقاله خود تلاش کردند تا بهترین شاخص ممکن را برای جلب توجه سرمایه‌گذاران در حوزه کالاهای انرژی بیابند. ایشان با استفاده از داده‌های روندی گوگل و سامانه گوگل ترندز، با به کارگیری نود اصطلاح مورد استفاده در بخش انرژی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد شاخص حجم جست‌وجوی اینترنتی گوگل برای برخی کلمات کلیدی مرتبط به انرژی، پیش‌بینی خوبی از نوسان‌ها هستند و از مدل‌های معمولی GARCH در پیش‌بینی نوسان‌های قیمت کالاهای انرژی بهتر عمل می‌کنند.

۲-۳. مطالعات داخلی

ابراهیمی و سوری^{۲۳} در سال ۱۳۸۴ در مقاله‌ای تحت عنوان «زیان ناشی از نااطمینانی درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی و ضرورت حساب ذخیره ارزی» نااطمینانی درآمدهای نفتی را با استفاده از الگوی واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم‌یافته (GARCH)، اندازه‌گیری کردند. نتایج حاصله نشان داد که نااطمینانی درآمدهای نفتی، اثر منفی و کاملاً معناداری بر رشد اقتصادی طی دوره ۷۹-۱۳۴۵، داشته است.

کمیحانی و حیدری^{۲۴} در سال ۱۴۰۰ به بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت، نااطمینانی قیمت نفت و نیز تحریم‌های اقتصادی بر رشد اقتصادی و نرخ تورم در ایران با استفاده از رهیافت الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) طی دوره ۱۳۵۸-۱۳۹۸ پرداختند. در این پژوهش، شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس برآورد الگوی واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم‌یافته (GARCH) محاسبه شده است.

21. Prem Vaswani, and Padmaja M., "Nexus of Trend Sentiment and Economic Policy Uncertainty With Activity Trends in Derivatives Market," *Asian Economics Letters* (2023): n. pag.

22. Mohamad Afkhami, Lindsey Cormack, and Hamed Ghoddusi, "Google Search Keywords That Best Predict Energy Price Volatility," *Energy Economics* 67 (2017): 17-27.

۲۳. محسن ابراهیمی و علی سوری، «زیان ناشی از نااطمینانی درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی و ضرورت حساب ذخیره ارزی»، *دوفصلنامه مطالعات و سیاست‌های اقتصادی*، ۰، شماره ۷ (تیر ۱۳۸۴): ۴۳-۵۴.

۲۴. اکبر کمیحانی و آمنه حاجی حیدری، «اثر نامتقارن قیمت نفت، نااطمینانی قیمت نفت و تحریم‌های اقتصادی بر رشد اقتصادی و تورم در ایران»، *دوفصلنامه مطالعات و سیاست‌های اقتصادی*، ۱۰، شماره ۲ (پاییز و زمستان ۱۴۰۲): ۱۸۹-۲۱۸.

نتایج بیان‌کننده این است که تأثیر متغیر نااطمینانی قیمت نفت بر رشد اقتصادی و تورم، منفی و معنی‌دار است.

در ایران به غیر از سال‌های اخیر، کاربرد جست‌وجوهای اینترنتی در پژوهش‌های اقتصادی مورد بررسی قرار نگرفته است. ابریشمی و همکاران^{۲۵} در سال ۱۳۹۹ در مورد کاربرد جست‌وجوهای اینترنتی در بازار ارز ایران اقدام به ارائه شاخصی در این حوزه نموده‌اند. در مطالعه ایشان با بررسی روش‌های مختلف محاسبه نااطمینانی، شاخص نااطمینانی جدید بر اساس جست‌وجوی اینترنتی برای بازار ارز ایران به صورت ماهانه در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۵ معرفی شده و با شاخص مرسوم که با به کارگیری الگوی گارچ به دست آمده، مقایسه گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که شاخص معرفی شده به خوبی نمایش‌دهنده تحولات قیمت ارز و فراز و فرود آن در ایران بوده و می‌تواند مورد استفاده سیاست‌گذاران در این حوزه قرار گیرد.

مهدوی و همکاران^{۲۶} در سال ۱۳۹۸ تکانه‌های قیمتی نفت را بر بازارهای ارز، بورس و طلا را با استفاده از روش خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) در بازه ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۸ مورد بررسی قرار داده و دریافتند که تکانه‌های قیمتی نفت سبب ایجاد نااطمینانی در این سه بازار شده است. آنان برای سنجش نااطمینانی سه بازار مذکور، از شاخص جدید حجم جست‌وجوی اینترنتی استفاده نموده‌اند.

معاونت پژوهش‌های اقتصادی مرکز پژوهش‌های مجلس^{۲۷} در سال ۱۳۹۸ نیز اقدام به معرفی شاخص نوین نااطمینانی «نام» که معیاری از نااطمینانی مالی در بازار ارز ایران است نموده است. این شاخص بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی سامانه گوگل ترندز ایجاد شده و پس از مقایسه آن با روش‌های معمول سنجش نااطمینانی (مدل EGARCH) در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۷ مشخص شد که شاخص ارائه شده به خوبی نشان‌دهنده تحولات بازار ارز ایران بوده و تلاطم آن را به خوبی مشخص نموده است. در گزارش مذکور، برجستگی اصلی شاخص «نام»، آنی بودن آن اعلام شده که می‌تواند وضعیت بازار ارز را بلادرنگ به

۲۵. حمید ابریشمی و دیگران، «سنجش شاخص نااطمینانی بر مبنای جستجوی اینترنتی: مطالعه موردی بازار ارز ایران»، *سیاست‌گذاری/اقتصادی* ۱۲، شماره ۲۳ (۱۳۹۹): ۹۹-۱۳۱.

۲۶. ابوالقاسم مهدوی، محسن مهرآرا، و محمدحسین معماریان، «بررسی اثر تکانه‌های قیمتی نفت بر نااطمینانی در بازارهای ارز، طلا و بورس اوراق بهادار در ایران»، *مجله تحقیقات/اقتصادی* ۵۴، شماره ۳ (۱۳۹۸): ۷۳۹-۷۶۹.

۲۷. مهدی نوری و محمدحسین معماریان، «درآمدی بر کاربرد داده‌های جستجوی اینترنتی برای سنجش نااطمینانی مالی (نام) در بازار ارز ایران»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (آذر ۱۳۹۸).

سیاست‌گذار گزارش نماید. به علاوه، اندازه‌گیری آن نیازی به در اختیار داشتن نرخ ارز ندارد که این موضوع استفاده از آن را بسیار راحت خواهد نمود.

طبق بررسی‌های صورت گرفته مشخص می‌شود که اگرچه شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس کلیدواژه‌های رسانه‌ها ارائه شده است، اما تاکنون از روش داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی برای ارائه این شاخص استفاده نشده است، در صورتی که این روش، نزدیک‌ترین حالت را به مفهوم اصیل نااطمینانی دارد؛ همچنین اکثر شاخص‌های حوزه نااطمینانی قیمت نفت، درواقع به محاسبه نوسان‌های قیمت نفت پرداخته‌اند؛ در حالی که نااطمینانی حالتی ذهنی است و از نظر مفهومی با نوسان متفاوت است که این دو موضوع مهم‌ترین جنبه نوآوری تحقیق حاضر است.

۴. روش تحقیق

۴-۱. معرفی شاخص نااطمینانی بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی

شاخص نااطمینانی بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی به لحاظ روش‌شناختی در گروه شاخص‌های بر پایه تحلیل کلمات استخراج شده از منابع قرار می‌گیرد. منتهی منبع به کار رفته در این شاخص، شدت (حجم) جست‌وجوهای اینترنتی کاربران سایت گوگل است که با استخراج واژه مناسب، به صورت یک سری زمانی گزارش می‌شود. درواقع این شاخص‌های بر مبنای جست‌وجوهای اینترنتی به جای تمرکز بر منبع عرضه‌کننده نااطمینانی، یعنی رسانه‌ها و اخبار و شبکه‌های اجتماعی، بر روی تقاضاکنندگان، یعنی مخاطبان و حجم جست‌وجوهای آنان تمرکز می‌نماید. در این دسته از شاخص‌ها، یک گام به مفهوم اصیل نااطمینانی نزدیک‌تر شده و معیار آن بر اساس این است که چگونه کاربران اینترنتی با جست‌وجوی کلمات خاص با بسامد بالا به دنبال کاهش نااطمینانی خود هستند. در اینجا سطوح بالاتر نااطمینانی به معنای اشتیاق بیشتر کاربران برای کسب آگاهی و استفاده بیشتر آنها از ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات است. بدین ترتیب شدت جست‌وجوهای اینترنتی در مورد وقوع یک پدیده بازتاب‌دهنده نااطمینانی مربوط به وقوع یا پیامدهای آن است.^{۲۸}

گوگل ترندز (Google Trends) ابزاری است که برای ارزیابی شدت جست‌وجوی اصطلاحات مرتبط با نااطمینانی مورد استفاده قرار می‌دهیم؛ چراکه سامانه جست‌جوگر گوگل، مهم‌ترین ابزار کسب اطلاعات در بین کاربران اینترنتی در ایران است.

نتایج پژوهش‌های گذشته در دنیا و ایران نشان می‌دهد که گوگل ترندز می‌تواند شاخص‌های مناسبی را در مورد نااطمینانی اقتصادی کلان به صورت آنی ارائه دهد.^{۲۹} بنابراین، بر اساس یکی از اهداف این پژوهش، می‌توان گفت که سامانه گوگل ترندز می‌تواند جایگزینی برای شاخص‌های قبلی نااطمینانی مورد استفاده محققان و سیاست‌گذاران قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین مزیت‌های شاخص‌های برخاسته از این سامانه، قرابت زیاد آن به مفهوم اصیل نااطمینانی است که مفهومی ذهنی بوده و یک پدیده شناختی است. بنابراین، به طور مستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری نیست، بلکه باید به دنبال شاخصی بود که نزدیک‌ترین حالت را به آن داشته باشد. هرچه بتوان به ذهن مردم و فعالان اقتصادی نزدیک‌تر شد، می‌توان تحلیل درست‌تری از شرایط نااطمینانی ارائه داد و همچنین ایرادات شاخص‌های نااطمینانی ارائه شده در گذشته که بین مفهوم نااطمینانی و ریسک و مفهوم نااطمینانی و نوسان خلط می‌نمودند نیز برطرف خواهد شد.

سادگی بیش از حد و آنی بودن این روش در اندازه‌گیری نااطمینانی از دیگر مزیت‌های آن است که در هر لحظه، امکان دستیابی به شاخص مورد نظر امکان پذیر بوده و این موضوع تصمیم‌گیری در مورد پیامدهای حاصل از نااطمینانی را آسان‌تر می‌نماید.

سامانه گوگل ترندز نمایه‌ای از حجم ورودی‌های جست‌وجوی گوگل را بر حسب موقعیت جغرافیایی و دسته‌بندی موضوعی، از سال ۲۰۰۴ به صورت آزاد در اختیار قرار می‌دهد. این سامانه، داده‌های خام جست‌وجوها را ارائه نمی‌دهد، بلکه درواقع شاخصی از درخواست‌های جست‌وجوی ورودی به موتور جست‌وجوی گوگل را گزارش می‌کند که «حجم جست‌وجوی اینترنتی» (Search Volume index) نام دارد. این شاخص حجم ورودی جست‌وجوهای یک عبارت معین (گروهی از عبارات) را در یک منطقه خاص (مثلاً ایران) در زمان t ، مطابق رابطه زیر ارائه می‌دهد.

$$1) SVI_{st} = \frac{sv_{st}}{sv_{Gt} \times MSV_{[0,T]}} \times 100 = \frac{sv_{st}}{sv_{Gt} \times \max_{t=[0,T]}\{sv_{st}/sv_{Gt}\}} \times 100$$

در آن SVI_{st} تعداد جست‌وجوهای s در طی زمان t است؛ تناوب مشاهدات بسته به تقاضای جست‌وجوی مربوطه ممکن است ماهانه یا هفتگی باشد. sv_{Gt} تعداد کل جست‌وجوهای گوگل در همان بازه زمانی t است و حضور این عبارت در مخرج به این دلیل

۲۹. در مورد ایران، رجوع کنید به مقالات مهدوی، مهرآرا، و معاریان، «بررسی اثر تکانه‌های قیمتی نفت»؛ ابریشمی و دیگران، «سنجش شاخص نااطمینانی»، ۹۹-۱۳۱.

است که اثر افزایش تعداد کاربران گوگل در این بازه زمانی خنثی گردد. علاوه بر این سری زمانی SVI_{st} در بازه ۰ تا ۱۰۰ محدود شده است و تا حداکثر مقدار SV_{st}/SV_{Gt} از صفر تا T مقیاس بندی می شود و سپس در صد ضرب می گردد. سامانه گوگل ترندز فقط برای آن دسته از اصطلاحات مورد جست و جو که بیش از حداقل آستانه محبوبیت داشته باشند عددی غیر از صفر ارائه می دهد. بنابراین، مقدار صفر SVI_{st} بدین معنی است که جست و جوها صفر یا ناچیز بوده است.^{۳۰}

مهم ترین مسئله در بحث به دست آوردن شاخص نااطمینانی بر مبنای حجم جست و جوهای اینترنتی، انتخاب کلیدواژه مناسب است که باید دارای ویژگی های زیر باشد:

واژه مورد نظر باید از نظر مفهومی، با موضوع مرتبط و هماهنگ باشد.

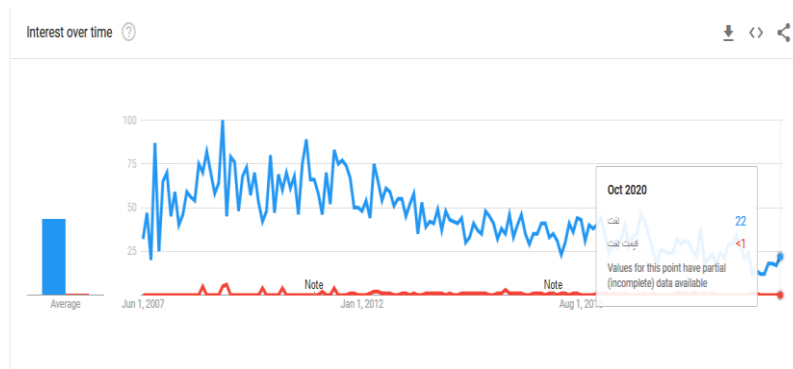
واژه مذکور باید از حداقل حجم جست و جو برخوردار باشد؛ چراکه سامانه گوگل ترندز برای واژه هایی که از حداقل جست و جوی لازم برخوردار نباشند، در شاخص حجم جست و جوی اینترنتی، عدد صفر را جای گذاری می کند.

اگر واژه انتخاب شده دارای کاربرد گسترده در زمینه های مختلف باشد، لازم است از انتخاب آن اجتناب نمود یا با استفاده از امکان محدود نمودن طبقه بندی های مورد جست و جو، کاربرد واژه برگزیده شده را در طبقه بندی مورد نظر محصور نمود.

یکی از امکانات مهم این سامانه، استفاده از فهرست «بالا ترین ها» برای به دست آوردن واژه ای است که بیش ترین حجم جست و جو را در زمینه مورد نظر دارا است و بدین ترتیب به بهترین واژه دست یافت.

همچنین این سامانه قابلیت مقایسه شاخص های SVI مربوط به کلمات مختلف با یکدیگر را برای ساخت شاخص های گوناگون در اختیار قرار می دهد. بر این اساس با انتخاب دو یا چند واژه، می توان شاخص های SVI مربوط به آنها را با یکدیگر مقایسه کرد و از تفاوت فراوانی حجم جستجوی آنها، اقدام به ایجاد ضرایب وزنی برای ساخت شاخص های ترکیبی نمود. این کار از دو طریق قابل انجام است: الف) با استفاده از نسبت میانگینی که خود سامانه گوگل ترندز در هنگام مقایسه دو یا چند واژه ارائه می دهد، ب) مقایسه قله های شاخص های رسم شده با هم و به دست آوردن نسبت وزنی حجم جست و جوی آنها.

شکل (۱): مقایسه شاخص SVI برای دو واژه «نفت» و «قیمت نفت» در ایران (۲۰۰۷ تا ۲۰۲۰)^{۳۱}



- توجه: شکل سمت چپ نسبت مقایسه‌ای میانگین دو شاخص است. در روش دوم و با استفاده از تابع مقایسه گوگل ترندز، می‌توان تا پنج واژه یا اصطلاح را برای به دست آوردن شاخص حجم جست‌وجوی اینترنتی انتخاب نمود؛ چراکه با این کار، سامانه گوگل ترندز تمام این واژگان را در یک مقیاس در دوره یکسان صفر تا 100 رسم می‌نماید. بنابراین، با استفاده از معادله اصلی شاخص SVI و با استفاده از تابع «مقایسه»، می‌توان شاخص ترکیب تلفیقی آنها را به دست آورد. برای مثال، برای دو سری زمانی $\{j, n\}$ در تابع مقایسه گوگل ترندز و با داشتن شاخص SVI هر کدام، با شروع از رابطه اصلی شاخص SVI، به رابطه زیر برای شاخص ترکیبی می‌رسیم:

$$2) SVI_{SUMt} = \left(\frac{sv_{jt}}{sv_{Gt} \times MSV_{[0,T]}} + \frac{sv_{nt}}{sv_{Gt} \times MSV_{[0,T]}} \right) \times 100 = \frac{100}{MSV_{[0,T]}} \times \left(\frac{sv_{jt} + sv_{nt}}{sv_{Gt}} \right)$$

امکان دیگر سامانه گوگل ترندز، قابلیت محدود کردن محدوده جغرافیایی شاخص SVI

31. "google trends," google, accessed April 22, 2020., <https://trends.google.com/trends/explore?date=2007-03-21%202020-03-19&geo=IR&q=%D9%86%D9%81%D8%AA,%D9%82%DB%8C%D9%85%D8%AA%20%D9%86%D9%81%D8%AA&hl=fa>

سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس ... / بهنام، عباسی و ... ۲۱۵

به درون مرزهای یک کشور یا یک استان و شهر از آن کشور است. همچنین یک قابلیت ضمنی این سامانه، محدود کردن شاخص مورد نظر، به زبان مورد جست‌وجو است. بدین معنی که قاعدتاً وارد نمودن واژگان فارسی به آن، شاخص را به محدوده جست‌وجوهای فارسی محدود می‌نماید.

به منظور بررسی نتایج حاصل از این مطالعه با مطالعات مشابه، تأثیر شوک‌های شاخص نااطمینانی به دست آمده بر روی «شاخص نااطمینانی نرخ ارز بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی»، ارائه شده توسط ابریشمی و همکاران^{۳۲} و همچنین مهدوی و همکاران^{۳۳} نیز مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور با استفاده از سامانه گوگل ترندز و دریافت شاخص SVI مربوط به واژه «دلار»، شاخص مذکور به صورت ماهانه به دست آمد.

۲-۴. معرفی متغیرها و نمادهای مربوط آن

نمادهای مورد استفاده برای متغیرها و متغیرهای مشتق شده از آنها به شرح زیر است:

gtopux (Google trends oil price uncertainty index): شاخص ترکیبی نااطمینانی قیمت نفت بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی.

opu (Oil price uncertainty): شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس حجم جست‌وجوهای واژه «نفت» در موتور جست‌وجوی گوگل.

Rexr (Real exchange rate): نرخ حقیقی ارز.

exu (Exchange rate uncertainty): شاخص نااطمینانی نرخ ارز بر اساس حجم جست‌وجوهای واژه «دلار» در موتور جست‌وجوی گوگل.

mop (Monthly oil price): قیمت نفت ماهانه سبد نفتی اوپک.

rmop (Return of mop): بازده قیمت نفت اوپک.

rrxr (Return of rexr): بازده قیمت حقیقی ارز.

در تحقیق پیش رو، از داده‌های ماهانه متوسط قیمت فروش دلار آمریکا در بازار آزاد شهر تهران که توسط بانک مرکزی ایران ارائه شده، به منزله نرخ حقیقی ارز استفاده شده است. شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) استفاده شده در این تحقیق بر پایه سطح قیمت ۱۰۰ برای

۳۲. ابریشمی و دیگران، «سنجش شاخص نااطمینانی»، ۹۹-۱۳۱.

۳۳. مهدوی، مهرآرا، و معاریان، «بررسی اثر تکانه‌های قیمتی نفت»، ۷۶۹-۷۳۹.

سال ۱۳۹۵ می‌باشد و از سایت اینترنتی مرکز آمار ایران استخراج شده است، همچنین در مورد آمریکا، از سایت اداره دولتی آمار کار ایالات متحده^{۳۴} دریافت شده است که سال پایه در آن ۲۰۱۵ می‌باشد. داده‌های قیمت نفت ماهانه سبد نفتی اوپک از سایت پژوهشکده امور اقتصادی دریافت شده است. بازده قیمت نفت اوپک و بازده قیمت حقیقی ارز با استفاده از فرمول بازده محاسبه شده و به کار رفته است. برای شاخص‌های gtopux و opu و exu از شاخص SVI برای واژه‌های منتخب در بازه زمانی اول فروردین ۱۳۸۶ (۲۱ مارس ۲۰۰۷) تا ۲۹ اسفند ۱۳۹۸ (۱۹ مارس ۲۰۲۰) به صورت ماهانه از سامانه گوگل ترندز در محدوده مرزهای کشور ایران استفاده شده است. داده‌های حاصل از این سامانه، مطابق فرمول مربوطه محاسبه، نرمال شده و بین صفر تا صد قرار دارد.

۵. نتایج

۵-۱. شاخص نااطمینانی قیمت نفت به روش جست‌وجوهای اینترنتی

مهم‌ترین مسئله در مورد شاخص‌های نااطمینانی بر مبنای جست‌وجوهای اینترنتی، انتخاب «کلیدواژه» مناسب است. بر اساس ادبیات پژوهش این حوزه،^{۳۵} واژه «نفت» حائز ویژگی‌های لازم شناخته شد. به منظور بررسی بهتر سامانه گوگل ترندز و کاربرد شاخص SVI در تولید داده‌های نااطمینانی، از شاخص مربوط به این واژه نیز در پژوهش استفاده شده و آن را OPU نام‌گذاری نمودیم.

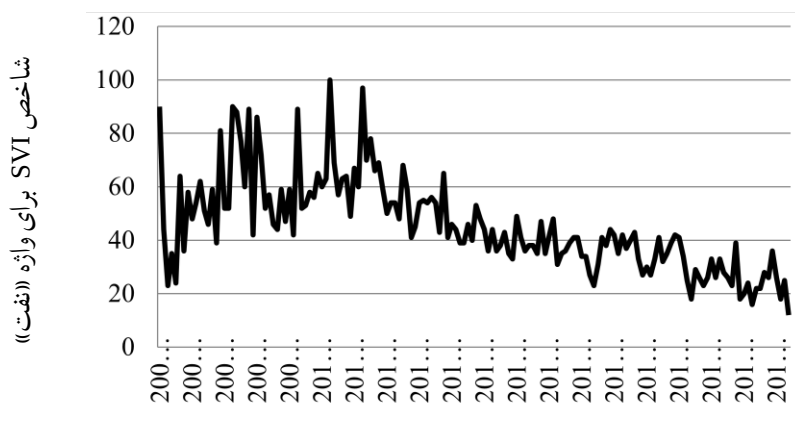
در ادامه نظر به اهمیت واژه‌های «قیمت نفت»، «اوپک»، «نفت ایران»، «نفت خام»، «شرکت نفت»، «قیمت نفت ایران» و عبارات لاتین «iran oil price» و «iran oil» در بحث نااطمینانی قیمت نفت، این دسته واژگان نیز بر اساس پیشنهاد سامانه گوگل ترندز و ادبیات پژوهش مربوطه مورد بررسی قرار گرفت و سری زمانی حجم جست‌وجوهای واژه‌های «نفت»، «قیمت نفت»، «نفت ایران» و «iran oil» در محدوده مرزهای جغرافیایی کشور ایران و همچنین واژه‌های «نفت ایران» و «iran oil price» در محدوده جهانی، با روش تحلیل مؤلفه اصلی و با استفاده از نرم‌افزار STATA مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت بر اساس اجزای به دست آمده در این روش، سه واژه «نفت»، «قیمت نفت» و «نفت ایران» در ساخت شاخص نهایی GT-OPUX مورد استفاده قرار گرفت.

34. "US Bureau of Labor Statistics," accessed April 22, 2020, <http://www.bls.gov/>.

35. در بسیاری از پژوهش‌های مربوط به کشور ایران، کلیدواژه‌های تک، مورد استفاده قرار گرفته و مؤثر بوده است. مثلاً، برای بازار ارز، واژه «دلار»، بازار طلا، واژه «طلا» و برای بازار بورس، واژه «بورس» بهترین واژه شناخته شده‌اند. در این باره رجوع کنید به: مهدوی، مهرآرا، و معماریان، «بررسی اثر تکانه‌های قیمتی نفت»، ۷۳۹-۷۶۹؛ ابریشمی و دیگران «سنجش شاخص نااطمینانی»، ۹۹-۱۳۱.

سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس ... / بهنام، عباسی و ... ۲۱۷

شکل (۲): نمودار شاخص SVI برای واژه «نفت» (۲۰۰۷ تا ۲۰۲۰)

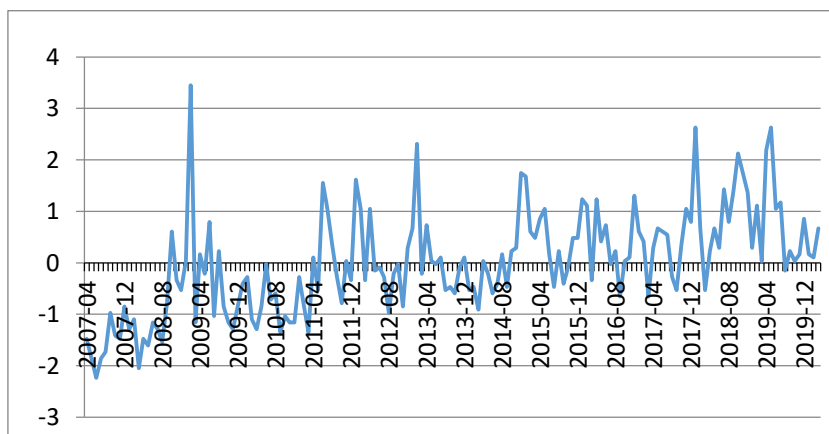


۵-۱-۱. بررسی و تحلیل شاخص GT-OPUX

همانطور که مشاهده می‌شود، شاخص نااطمینانی قیمت نفت نوسان‌های زیادی را طی کرده است. در سال‌های اخیر با کاهش درگیری‌های سیاسی و تلاش کشورها برای به ثبات رساندن بازار نفت و تأمین امنیت آن، مخصوصاً تلاش بسیاری از کشورها برای حفظ سهم خود از بازار و جبران کمبود عرضه همچون عربستان - به علاوه گسترش تولید نفت در آمریکا و کشورهای دیگر واردکننده نفت و گسترش استفاده از انرژی‌های نو و کاهش وابستگی به فراورده‌های نفتی، روند نااطمینانی قیمت نفت رو به کاهش گذاشته است. اگرچه نوسان‌های مقطعی هنوز وجود دارد، نوسان‌های شدید سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ دیگر مشاهده نمی‌گردد.

شکل (۳): نمودار شاخص ترکیبی GTOPUX

GTOPUX Index



۲-۱-۵. بررسی و تحلیل جغرافیایی

براساس نتایج، استان‌های جنوب غربی خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، بوشهر که نفت خیز هستند، به ترتیب با شاخص ۱۰۰، ۱۰۰ و ۵۶ دارای بیشترین شاخص SVI هستند. با توجه به رویکرد مطالعه پیش رو می‌توان دو دلیل در نظر گرفت: الف) استان‌های نفت خیز کشور، وابستگی نهادی بیشتری به نفت داشته و بنابراین حجم جست‌وجوهای اینترنتی در این استان‌ها بیش از بقیه است. ب) در استان‌های نفت خیز کشور، وجود واحدهای پالایشی و نفتی و پژوهشکده‌ها و سازمان‌های مربوطه منجر به بالا رفتن حجم جست‌وجوهای حوزه نفت شده است.

بنابراین، بالاتر بودن نتایج جست‌وجوی واژه «نفت» در این استان‌ها، لزوماً به معنی بالاتر بودن سطح نااطمینانی در این مناطق نیست. از این رو در این رابطه، شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی، اطلاعات دقیقی از سطح نااطمینانی استانی را به دست نمی‌دهد و نمی‌توان بر اساس آن دست به قضاوت زد. در مورد بقیه استان‌ها هم عدد ارائه شده توسط شاخص آن قدر به هم نزدیک است که قابلیت قضاوت و تحلیل در این رابطه وجود ندارد. با این وجود می‌توان یک تحلیل عمده در این مورد به دست آورد: از آنجا که برای تمام استان‌های کشور توسط سامانه گوگل ترنڈز، شاخص SVI ارائه شده است، بدین معنی است که همه این استان‌ها از حداقل حجم جست‌وجوی لازم برای ارائه این شاخص برخوردار بوده و از این رو به‌طور کلی می‌توان به عدد کلی ارائه شده برای تمام کشور به مثابه یک نمونه مناسب و قابل قبول از نظر تعداد داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی در حوزه نااطمینانی اعتماد نمود. باید یادآوری نمود که شاخص SVI برای محدوده مرز جغرافیای یک کشور، از جمع شاخص SVI استان‌های آن به دست نمی‌آید؛ بلکه سامانه گوگل ترنڈز، برای هر استان به صورت جداگانه این شاخص را محاسبه نموده و به صورت یک عدد نرمال شده ارائه می‌دهد و همین طور برای کل کشور هم این شاخص به صورت جداگانه محاسبه می‌گردد.

همچنین با بررسی شهری شاخص نااطمینانی قیمت نفت نیز مشاهده می‌گردد که شهرهای گچساران، آبادان و اهواز به ترتیب با شاخص ۱۰۰، ۸۸ و ۴۷ در رتبه‌های اول قرار دارند که عمدتاً شهرهای نفت خیز بوده و مشخصاً به معنی بالا بودن نااطمینانی قیمت نفت در این شهرها نیست.

۲-۵. بررسی مانایی متغیرهای تحقیق

مطابق جدول زیر مشاهده می‌گردد که متغیرهای شاخص ترکیبی نااطمینانی قیمت نفت بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی (gtopux)، شاخص نااطمینانی نفت بر اساس حجم جست‌وجوی واژه «نفت» (opu) و شاخص نااطمینانی اینترنتی نرخ ارز (exu) در سطح مانا ($I_{(0)}$) هستند، اما نرخ حقیقی ارز (rext) و قیمت نفت اوپک (mop) مانا نیستند که با یک بار تفاضل‌گیری نتیجه دوباره بررسی شد و هر دوی این متغیرها مانا شدند، بنابراین از نوع $I_{(1)}$ هستند.

۵-۳. تعیین وقفه بهینه

از آنجا که معیار اطلاعات شوارتز تا حد امکان در انتخاب تعداد وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌کند و درجه آزادی کمتری را از دست می‌دهد، بنابراین این معیار را برگزیده و تعداد وقفه‌های بهینه ۲ را برای مدل شامل gtopux و rextr و تعداد وقفه بهینه ۱ را برای سایر مدل‌ها انتخاب می‌کنیم.

جدول (۱): آزمون دیکی فولر در سطح و تفاضل مرتبه اول

نام متغیر	بدون عرض از مبدأ	با عرض از مبدأ	با عرض از مبدأ و روند	نتیجه
gtopux	-۴/۵۷ _(. / .)	-۴/۵۶ _(. / .)	-۸/۸۶ _(. / .)	مانا
opu	-۰/۸۳ _(. / ۳۵)	-۳/۵۳ _(. / ۰۱)	-۶/۶۹ _(. / .)	مانا
exu	-۳/۲۳ _(. / .)	-۴/۵۱ _(. / .)	-۵/۳۱ _(. / .)	مانا
mop	-۱/۰۴ _(. / ۲۷)	-۲/۲۵ _(. / ۱۹)	-۲/۸۹ _(. / ۱۷)	نامانا
rextr	۰/۵۲ _(. / ۸۳)	-۰/۶۷ _(. / ۸۵)	-۱/۹۹ _(. / ۶۰)	نامانا
d(mop)	-۶/۹۳ _(. / .)	-۶/۹۱ _(. / .)	-۶/۹۵ _(. / .)	مانا
d(rextr)	-۸/۵۱ _(. / .)	-۸/۵۳ _(. / .)	-۸/۶۴ _(. / .)	مانا
rmop	-۶/۸۸ _(. / .)	-۶/۸۷ _(. / .)	-۶/۹۲ _(. / .)	مانا
trrextr	-۷/۶۱ _(. / .)	-۷/۶۵ _(. / .)	-۷/۷۹ _(. / .)	مانا

منبع: یافته‌های تحقیق

توجه: اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده احتمال و اعداد درون جدول مقادیر آماره t را نشان می‌دهد.

مقادیر بحرانی در سطح ۵٪ برای بدون عرض از مبدأ $-۱/۹۴$ ، برای با عرض از مبدأ $-۲/۸۸$ و برای با عرض از مبدأ و روند برابر $-۳/۴۴$ است.

جدول (۲): انتخاب وقفه بهینه بر اساس معیار شوآرتز

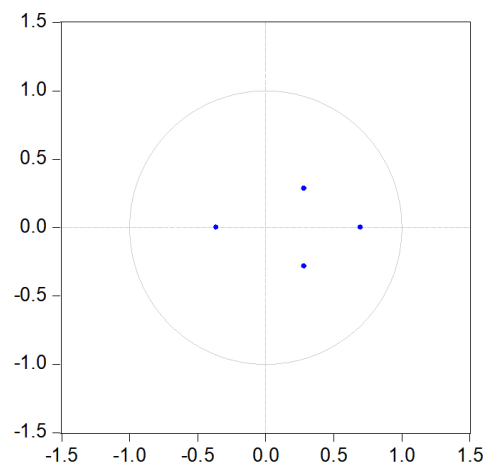
lag	برای gtopux و rrexr	برای opu و rrexr	برای gtopux و exu	برای opu و exu
۰	۹/۰۷۸۱۳۲	۱۴/۵۹۹۷۹	۱۱/۰۰۹۳۳	۱۶/۵۳۵۲۸
۱	۸/۶۵۵۳۱۴	*۱۳/۸۰۱۶۳	*۱۰/۰۳۰۹۴	*۱۵/۱۶۷۳۶
۲	*۸/۶۲۱۴۴۲	۱۳/۸۰۹۲۱	۱۰/۰۹۰۵۵	۱۵/۲۲۵۸۶
۳	۸/۶۹۱۱۷۸	۱۳/۹۱۲۷	۱۰/۱۸۸۶۸	۱۵/۳۴۰۹۱
۴	۸/۷۸۶۷۶۹	۱۳/۹۷۱۲۲	۱۰/۲۹۵۵۱	۱۵/۳۹۷۹۷

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۵. آزمون ثبات مدل خودرگرسیون

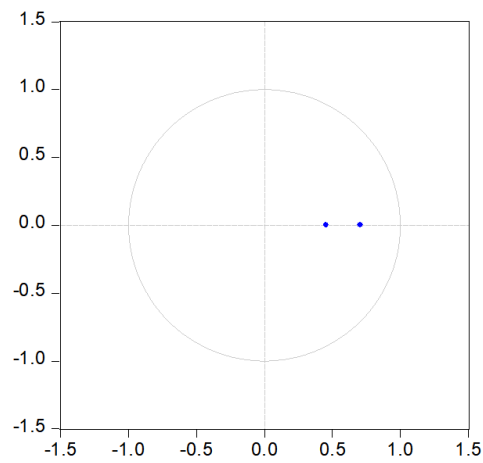
به منظور اطمینان بیشتر کار، آزمون ثبات مدل VAR نیز برای حصول اطمینان از مانایی و ثبات مدل خودبازگشت انجام شده است. اگر نتایج ریشه‌های معکوس مدل VAR در داخل دایره واحد قرار بگیرد، آنگاه مدل VAR باثبات خواهد بود. براساس نمودارهای زیر، مشاهده می‌گردد که ریشه‌های معکوس مدل خودرگرسیون (AR) در داخل دایره واحد قرار داشته و در نتیجه مدل VAR، مدل باثباتی خواهد بود.

شکل (۴): ریشه‌های معکوس مدل AR برای متغیرهای gtopux و rrexr

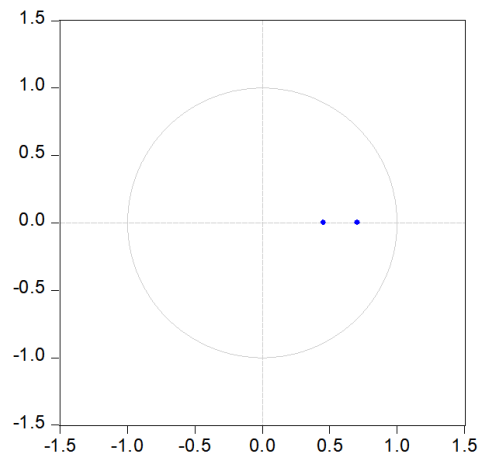


سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس ... / بهنام، عباسی و ... ۲۲۱

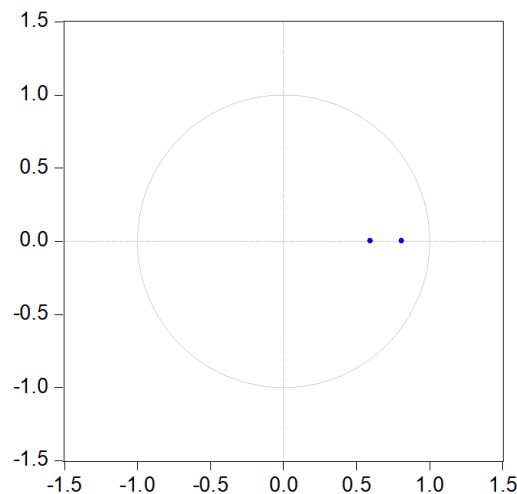
شکل (۵): ریشه‌های معکوس مدل AR برای متغیرهای opu و $gteu$



شکل (۶): ریشه‌های معکوس مدل AR برای متغیرهای exu و $gtopu$



شکل (۷): ریشه‌های معکوس مدل AR برای متغیرهای opu و exu



۵-۵. توابع واکنش آنی

۵-۵-۱. بررسی تأثیر شوک‌های شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر نرخ ارز

واکنش نرخ رشد ارز πrex_r به شوک‌های شاخص نااطمینانی قیمت نفت (opu و $gtopux$) در دو شکل زیر نمایش داده شده است. این شکل بیانگر این موضوع است که اگر یک شوک یا تغییر ناگهانی به اندازه یک انحراف معیار نااطمینانی قیمت نفت ایجاد شود، تأثیر آن بر نرخ رشد ارز در ماه‌های آینده چگونه خواهد بود. در این شکل فواصل اطمینان با خطوط نقطه‌چین نشان داده شده است و آزمون معنادار بودن نتایج با فاصله اطمینان ۹۵ درصد صورت گرفته است.

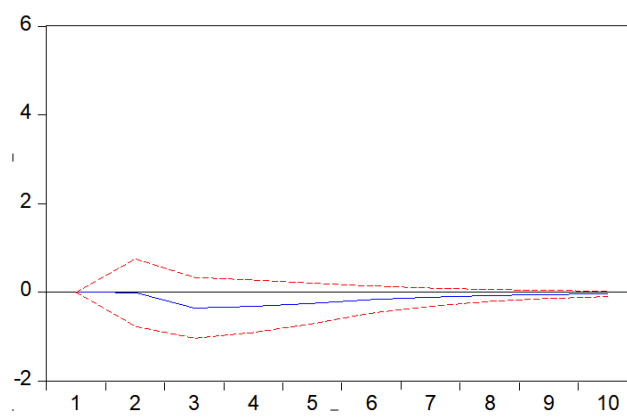
از آنجا که خط نقطه‌چین در هر دو شکل، در دو طرف محور افقی قرار گرفته است، می‌توان گفت شوک نااطمینانی قیمت نفت بر نرخ رشد ارز تأثیر معناداری در بازه اطمینان ۹۵٪ ندارد. بنابراین، فرضیه تحقیق در مورد اینکه «شوک‌های شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی باعث افزایش نرخ ارز می‌گردد» تأیید نمی‌گردد.

در توجیه این روند می‌توان گفت که این موضوع در مورد ایران با ادبیات پژوهش این حوزه که به بررسی نوسان‌های قیمت نفت به عنوان عامل جایگزین نااطمینانی قیمت نفت می‌پردازد سازگار است؛ یعنی در ایران به علت اینکه کنترل ارز و عرضه و تقاضای آن در اختیار

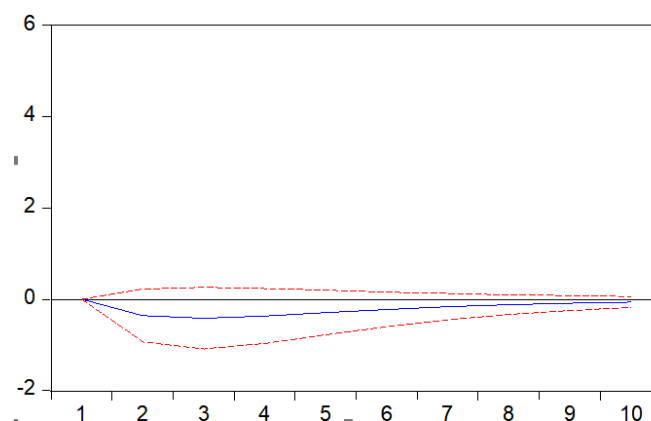
سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس ... / بهنام، عباسی و ... ۲۲۳

دولت است، این رفتار دولت است که بر بیش‌تر بر نرخ ارز تأثیرگذار است. از آنجا که شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس جست‌وجوهای اینترنتی، به ذهن کارگزاران غیردولتی اقتصاد نزدیک‌تر است، از این‌رو شوک‌های ناشی از آن تأثیری بر نرخ رشد قیمت ارز در ایران ندارد. بدین ترتیب مشخص می‌شود که مردم و فعالین بازار ارز در ایران، از شوک‌های نااطمینانی قیمت نفت تأثیر نمی‌پذیرند.

شکل (۸): پاسخ نرخ رشد ارز به شوک نااطمینانی قیمت نفت (gtopux)



شکل (۹): پاسخ نرخ رشد ارز به شوک نااطمینانی قیمت نفت (opu)

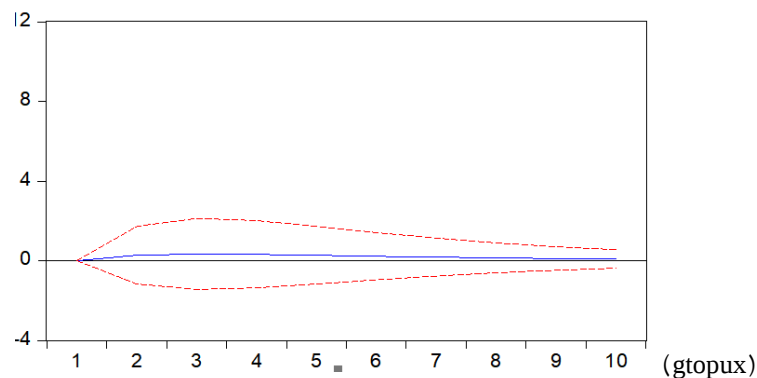


۵-۲-۵. بررسی تأثیر شوک‌های نااطمینانی قیمت نفت بر نااطمینانی ارز

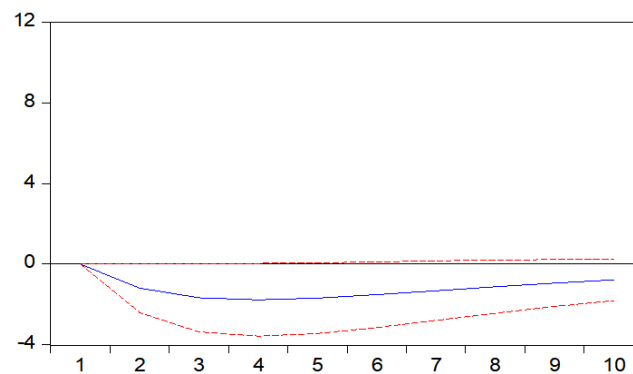
با بررسی پاسخ شاخص نااطمینانی نرخ ارز برای جست‌وجوهای اینترنتی (exu) که در ادبیات

پژوهش در این حوزه ارائه شده است، به شوک‌های شاخص نااطمینانی قیمت نفت (gtopux و opu)، می‌توان گفت که همانند قبل شوک‌های شاخص gtopux بر شاخص نااطمینانی ارز (exu) تأثیر معناداری ندارد؛ اما در مورد شاخص opu می‌توان بیان کرد که اثر آن تا دوره ۳ نزولی بوده و پس از آن صعودی می‌شود و در دوره‌های آخر ثابت است.

شکل (۱۰): پاسخ نااطمینانی نرخ رشد قیمت ارز به شوک نااطمینانی قیمت نفت



شکل (۱۱): پاسخ نااطمینانی نرخ رشد قیمت ارز به شوک نااطمینانی قیمت نفت (opu)



توجیه این قضیه در مورد شاخص opu از طریق اثرگذاری ذهنی نااطمینانی قیمت نفت بر انتظارات جامعه از افزایش نرخ ارز است؛ چراکه کشور ایران وابستگی نهادی و مالی و بودجه‌ای به نفت داشته و از این رو شوک‌های نااطمینانی قیمت نفت با نااطمینانی در نرخ ارز همراه خواهد بود. در مورد شاخص gtopux چون یک شاخص ترکیبی بوده و از واژگان تخصصی استفاده می‌نماید، نشانگر خوبی از میزان جست‌وجوهای عموم جامعه از جست‌وجوهای اینترنتی این حوزه نیست. از این رو، تأثیر آن معنی‌دار نیست.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه، با استفاده از شاخص جست‌وجوهای اینترنتی، اقدام به ارائه شاخصی از نااطمینانی حوزه نفت در ایران شد. نتایج برآمده از ادبیات پژوهش، نشان می‌دهد که در ایران، نااطمینانی عمدتاً با رویکرد اول و با استفاده از مدل‌های خانواده گارچ در حوزه به دست آوردن شاخصی برای نااطمینانی قیمت نفت محاسبه شده است. به همین دلیل تلاش شد تا با استفاده از مفهوم اصیل نااطمینانی و داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی، شاخصی جایگزین برای این مطالعات ارائه گردد. در این تحقیق شاخص gtopux بر اساس حجم جست‌وجوی اینترنتی تعدادی از واژگان مربوط به قیمت نفت و ترکیب آنها با روش PCA و همچنین شاخص نااطمینانی نفت بر اساس حجم جست‌وجوی تک‌واژه «نفت» مورد بررسی قرار گرفت.

شاخص ارائه‌شده بر اساس داده‌های جست‌وجوهای اینترنتی دارای مزیت‌های بسیاری نسبت به سایر شاخص‌هاست. مهم‌ترین مزیت آن نزدیکی به فضای ذهنی مردم و کارگزاران اقتصادی است. به‌طوری که با مفهوم نااطمینانی که حالتی ذهنی است، بیشترین تناسب را دارد. مزیت دیگر آن دسترسی بسیار آسان و عدم نیاز به محاسبات پیچیده است. علاوه بر این به‌روزرسانی دائم و سریع این شاخص در زمان‌های مختلف است. نقطه قوت دیگر، آنی‌بودن آن است؛ یعنی در حالی که سایر شاخص‌های نااطمینانی براساس تحلیل‌های حاصل از اتفاقات گذشته ارائه می‌گردد و به اصطلاح گذشته‌نگر هستند، شاخص نااطمینانی بر مبنای جست‌وجوهای اینترنتی، بدون وقفه زمانی، وضعیت نااطمینانی را در لحظه جاری ارائه می‌دهد. مزیت دیگر این شاخص این است که بر اساس ادبیات پژوهشی صورت گرفته در مورد کشور ایران، شاخص نااطمینانی بر مبنای جست‌وجوهای اینترنتی، قابلیت و ظرفیت نمایش نااطمینانی در بخش‌های مختلف دارایی‌های سرمایه‌ای در ایران، از جمله نااطمینانی بازار ارز، نااطمینانی بازار سکه طلا، نااطمینانی بازار خودرو، نااطمینانی بازار مسکن و ... را دارد. یکی دیگر از مهم‌ترین مزیت‌های این شاخص، عدم نیاز آن به داشتن قیمت‌های نفت و یا قیمت هر کالایی است که در مورد آن اندازه‌گیری می‌شود. درواقع این شاخص، نااطمینانی بازارها را بدون داشتن اطلاعات قیمتی از آن بازار محاسبه می‌نماید. این در حالی است که در جریان اصلی و مرسوم اقتصاد، قیمت به‌منزله اصلی‌ترین شاخصه اطلاعات بازار پذیرفته شده بود.

در این مطالعه با هدف دستیابی به شاخصی از نااطمینانی قیمت نفت، در جایگاه شکل‌دهنده چرخه‌های اقتصادی ایران، شاخصی ارائه شد که نمایانگر خوبی از این حوزه

است. این شاخص به صورت آنی و بلادرنگ، نمایشی از نااطمینانی قیمت نفت در اختیار قرار می‌دهد، در حالی که ارتباط مستقیمی به خود متغیر قیمت نفت ندارد و بدون استفاده از قیمت‌ها - که کشف آنها مخصوصاً در بازار نفت خود مسئله‌ای پیچیده و مبهم است - و در ارتباط مستقیم با مخاطبان، معیاری کمی ارائه می‌دهد؛ همچنین برای نمونه، نحوه اثرگذاری شوک‌های آن بر بازار ارز با الگوی خودرگرسیون برداری (VAR) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد شوک‌های نااطمینانی ناشی از شاخص اندازه‌گیری شده برای واژه «نفت»، تأثیر معناداری بر نرخ ارز ندارد. این موضوع با نتایج پژوهش‌های گذشته در این باره که از الگوهای اقتصادسنجی برای مدل‌سازی نوسانات قیمت نفت استفاده می‌نمود، هماهنگی دارد. به طوری که در دوره‌هایی که نسبت به قیمت نفت نااطمینانی وجود دارد، صرفاً با نوع رفتار دولت‌هاست که بر نرخ ارز دچار تغییر می‌گردد و آحاد جامعه از آن تأثیر پذیر نیستند.

در این راستا پیشنهاد می‌گردد که سیاست‌گذاران دائماً به رصد و پایش اطلاعات بازارها پرداخته و نوسان‌ها و نااطمینانی‌های مربوطه را به دقت کنترل نمایند. بدین منظور ایشان با استفاده از شاخص‌های حاصل از نوسان‌های بازارها، به علاوه شاخص‌های برخه همچون شاخص حجم جست‌وجوهای اینترنتی - همچون آنچه در این تحقیق ارائه شد - به تحلیل‌های اقتصادی خود، می‌توانند از ویژگی‌های مثبت همه این شاخص‌ها در کنار هم بهره‌مند شده و در عین حال، شناخت لحظه‌ای و واقعی‌تری نسبت به آنچه در بازارها می‌گذرد حاصل نمایند. در نتیجه اتخاذ تدابیر لازم برای پیش‌گیری از تبعات منفی شوک‌های نااطمینانی و کنترل آن مقدور خواهد بود. در این زمینه انتشار اطلاعات شفاف متغیرهای مختلف بازارها، همچون بازار ارز، امری ضروری برای رفع نااطمینانی‌ها و کاهش اثر منفی آنهاست.

محققان نیز می‌توانند با گسترش حوزه مطالعات و یافتن شاخص‌های ترکیبی در این حوزه، راهگشای سیاست‌گذاران باشند. گفتنی است پژوهشگران سایر حوزه‌ها هم نیز می‌توانند در مطالعات خود، از چنین شاخص‌هایی بهره ببرند.

سیاهه منابع

الف- منابع فارسی:

ابراهیمی، محسن، و علی سوری. «زیان ناشی از نا اطمینانی درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی و ضرورت حساب ذخیره ارزی»، *دوفصلنامه مطالعات و سیاست‌های اقتصادی* ۰، شماره ۷ (۱۳۸۴): ۴۳-۵۴.

ابریشمی، حمید، اکبر کمیجانی، مهدی نوری، و محمدحسین معماریان. «سنجش شاخص نااطمینانی بر مبنای جستجوی اینترنتی: مطالعه موردی بازار ارز ایران»، *سیاست‌گذاری اقتصادی* ۱۲، شماره ۲۳ (۱۳۹۹): ۹۹-۱۳۱.

شکیبایی، علیرضا، عباس افلاطونی، و لیلی نیکبخت. «بررسی رابطه بلندمدت بین نرخ ارز و قیمت‌های نفت در کشورهای عضو اوپک»، *مجله دانش و توسعه* ۱۵، شماره ۲۵ (۱۳۸۷): ۶۷-۸۵.

کمیجانی، اکبر، و آمنه حاجی‌حیدری. «اثر نامتقارن قیمت نفت، نااطمینانی قیمت نفت و تحریم‌های اقتصادی بر رشد اقتصادی و تورم در ایران»، *دوفصلنامه مطالعات و سیاست‌های اقتصادی* ۱۰، شماره ۲ (۱۴۰۲): ۱۸۹-۲۱۸.

مهدوی، ابوالقاسم، محسن مهرآرا، و محمدحسین معماریان. «بررسی اثر تکانه‌های قیمتی نفت بر نااطمینانی در بازارهای ارز، طلا و بورس اوراق بهادار در ایران»، *مجله تحقیقات اقتصادی* ۵۴، شماره ۳ (۱۳۹۸): ۷۳۹-۷۶۹.

نوری، مهدی، و محمدحسین معماریان. «درآمدی بر کاربرد داده‌های جستجوی اینترنتی برای سنجش نااطمینانی مالی (نام) در بازار ارز ایران»، *مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی* (آذر ۱۳۹۸).

ب- منابع لاتین:

Afkhami, Mohamad, Lindsey Cormack, and Hamed Ghoddusi. "Google Search Keywords That Best Predict Energy Price Volatility." *Energy Economics* 67 (2017): 17-27. 10.1016/j.eneco.2017.07.014.

Baker, Scott R., Nicholas Bloom, and Steven J. Davis. "Measuring Economic Policy Uncertainty." *The Quarterly Journal of Economics* 131, no. 4 (2016, November): 1593-1636. 10.1093/qje/qjw024.

Bonaparte, Yosef, Frank J. Fabozzi, and David Koslowsky. "Can Commodity Price Uncertainty Indexes Be Improved by Capturing Media Information? The Case of Oil Price Uncertainty." *The Journal of Alternative Investments* 22, no. 4 (Spring

2020): 41- 58.

Bontempi, Maria Elena, Roberto Golinelli, and Matteo Squadrani. "A New Index of Uncertainty Based on Internet Searches: A Friend or Foe of Other Indicators?" *Working Paper DSE*, no. 1062 (March, 2016). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2746346>.

Davidson, Louise. *Uncertainty, International Money, Employment and Theory: Volume 3: The Collected Writings of Paul Davidson*. London: Palgrave Macmillan, 1999.

Ettredge, Michael, John Gerdes, and Gilbert Karuga. "Using Web-based Search Data to Predict Macroeconomic Statistics." *Communications of the ACM* 48, (2005): 87-92.

Google. "google trends," Accessed April 22, 2020., <https://trends.google.com/trends/explore?date=2007-03-21%202020-03-19&geo=IR&q=%D9%86%D9%81%D8%AA,%D9%82%DB%8C%D9%85%D8%AA%20%D9%86%D9%81%D8%AA&hl=fa>

Habib, Maurizio Michael, Sascha Bützer, and Livio Stracca. "Global Exchange Rate Configurations: Do Oil Shocks Matter?" *IMF Economic Review* 64, no. 3 (2016): 443-470. 10.1057/imfer.2016.9.

Keramiyan, Matin, and Korhan K. Gokmenoglu. "Bitcoin, uncertainty and internet searches." *Studies in Economics and Finance* (2022): n. pag.

Keynes, John Maynard. "The General Theory of Employment." *The Quarterly Journal of Economics* 51, no. 1 (1937, Feb.): 209-223. 10.2307/1882087

Keynes, John Maynard. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. New York: Harcourt, 1936.

Knight, Frank H. *Risk, Uncertainty, and Profit*. New York: Houghton Mifflin, 1921.

Köhn, Julia. *Uncertainty in Economics: A New Approach*. Berlin: Springer International Publishing, 2017. 10.1007/978-3-319-55351-1.

Lawson, Tony. "Probability and Uncertainty in Economic Analysis." *Journal of Post Keynesian Economics* 11, no. 1 (1988): 38-65.

Lucas, Robert E. "Expectations and the neutrality of money." *Journal of Economic Theory* 4, no. 2 (April 1972): 103-124. 10.1016/0022-0531(72)90142-1.

Lucas, Robert E., and Thomas J. Sargent. *Rational Expectations and Econometric Practice*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1981.

Preis, Tobias, Helen Moat, and H. Eugene Stanley. "Quantifying Trading Behavior in Financial Markets Using Google Trends." *Scientific Reports* 3, no. 1684 (2013):

سنجش شاخص نااطمینانی قیمت نفت بر اساس ... / بهنام، عباسی و ... ۲۲۹

1-6.10.1038/srep01684.

Ricardo, David. *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London: John Murray, 1817.

“US Bureau of Labor Statistics.” Accessed April 22, 2020. <http://www.bls.gov/>.

Vaswani, Prem, and Padmaja M. “Nexus of Trend Sentiment and Economic Policy Uncertainty With Activity Trends in Derivatives Market.” *Asian Economics Letters* (2023): n. pag.

Weinberg, Luisa. “The Google Trends Uncertainty (GTU) Index: A Measure of Economic Policy Uncertainty in the EU Using Google Trends.” *Undergraduate Economic Review* 17 (2020): 1-26.